



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS
LINEA DE INVESTIGACIÓN: Parasitosis



**DIAGNOSTICO Y CONTROL DE *Fasciola hepatica* EN BOVINOS DE
LA UNIDAD DE LEVANTE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL “EL
JOQUE” DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

Trabajo de grado como requisito para optar al grado de Licenciados en
Bioanálisis

Autor:

BR. Rangel Z. Antonio J.

Tutora:

Prof. Florimar Gil Gómez

Mérida, Mayo de 2017

C.C.Reconocimiento

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ustedes los amo.

A mis hijas porque son mi motivo para ser mejor persona cada día espero ser un ejemplo para ustedes Dios las Bendiga las amo.

A mi amada esposa ha sido el impulso durante toda mi carrera y el pilar principal para culminar la misma que con su apoyo constante y su amor incondicional ha sido mi amiga y compañera inseparable. Te Amo

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por ser mi amigo y guiar mis pasos en este largo camino, porque ha estado conmigo en cada paso que doy cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A la ilustre Universidad de los Andes, Facultad de Farmacia y Bioanálisis por abrirme las puertas y formarme como futuro Profesional.

A mi tutora Prof. Florimar Gil por brindarme su apoyo, sus conocimientos y haber depositado la confianza en mí para la realización de este trabajo.

A la Prof. Carolina González por brindarme su apoyo, por compartir todos sus conocimientos en el área y guiarme para culminar este trabajo.

A William Mora por ser parte fundamental de este trabajo, gracias por todo su apoyo.

A Mary Alejandra Rojas gracias por tu ayuda incondicional, sin ti esto no sería posible.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera colaboraron en este presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE DE CONTENIDO	v
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema	3
Justificación e Importancia de la Investigación	5
Objetivos de la Investigación	6
<i>Objetivos Generales</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Alcances y Limitaciones de la Investigación	7
Alcances	7
Limitaciones	7
CAPITULO II. MARCO TEORICO	8
Trabajos previos	8
Bases teóricas	13
Fasciola hepatica	15
Taxonomia	15
Ciclo Evolutivo	18
Estadios de Fasciola hepatica	19
Huevo	19
Miracidio	21
Esporocisto	22
Redia	23
Cercaría	23
Metacercaria	24

Patogenia	25
Síntomas y lesiones	26
Epidemiología	26
Sistema de hipótesis	27
CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO	28
Tipo de Investigación	28
Diseño de la Investigación	28
Población y Muestra	28
Unidad de Investigación	29
Tamaño de la Muestra	30
Metodología de la Investigación	31
Diseño de Estudio	36
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION	37
Resultados	37
Discusión	47
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
Conclusiones	52
Recomendaciones	52
BIBLIOGRAFIA BIBIOHEMEROGRÁFICAS	54

ÍNDICE DE FIGURAS

1	<i>Fasciola hepatica</i>	17
2	Ciclo Evolutivo	19
3	Huevos de <i>Fasciola hepatica</i>	20
4	Miracidio	21
5	Esporocisto	22
6	Redia	23
7	Cercaría	24
8	Metacercaria	25
9	Diseño Experimental	36
10	Prevalencia de <i>F. hepatica</i> en las Unidades de Levante de la Estación Experimental “El Joque”	44

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE TABLAS

1	Taxonomía	15
2	Distribución de la población estudiada en pre-tratamiento	37
3	Prevalencia de parásitos intestinales en bovinos en la etapa de pre-tratamiento	38
4	Prevalencia de parasitación total Pre-tratamiento	39
5	Prevalencia parasitaria en subgrupo Cuna	40
6	Prevalencia parasitaria en subgrupo Pre-Levante	41
7	Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 1	42
8	Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 2	43
9	Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 3	43
10	Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 4	44
11	Prevalencia de parásitos intestinales en los bovinos de las Unidades de Levante de la Estación Experimental “El Joque” en la fase de post-tratamiento	45
12	Evaluación de la eficacia Post-tratamiento	46



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS
LINEA DE INVESTIGACIÓN: Parasitosis



DIAGNOSTICO Y CONTROL DE *Fasciola hepatica* EN BOVINOS DE
LA UNIDAD DE LEVANTE EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL “EL
JOQUE” DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Trabajo de Grado

Autor:

Antonio Jose Rangel Zárate
CI: 18.618.968

Tutora:

Prof^a Florimar Gil

RESUMEN

Fasciola hepatica es una especie de platelminto, trematodo caracterizado por su forma lanceolada, un ciclo biológico digeneo, en dos hospedadores, un molusco del genero *Lymnaea* y un mamífero. Es un parásito que se encuentra en los canales biliares y la vesícula biliar de herbívoros y omnívoros, incluido el hombre; el objetivo de la siguiente investigación fue determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos de levante de la estación experimental “El Joque” de la Universidad de los Andes. Métodos: Todos los animales de la unidad de levante fueron evaluados mediante exámenes coproparasitológicos. Resultados de 149 bovinos estudiados, se encontró que 23 estaban parasitados con *F. hepatica*, representando un 15,4%, encontrándose mayor prevalencia en el sub grupo L4 con un 35%. posteriormente los bovinos de los subgrupos L1, L2, L3 y L4 fueron tratados con dosis de Fasimec[®], dicho tratamiento fue aplicado en intervalos de una, ocho y dieciséis semanas, realizando en cada periodo análisis coproparasitológicos para verificar la prevalencia de *F.hepatica*, En la primera semana post-tratamiento se observó una disminución de la prevalencia de *F. hepática* del 100%, En la octava semana se mantuvo el porcentaje de eficacia, en la decimo sexta semana post-tratamiento se encontró un porcentaje de parasitación por *F. hepatica* de 7,5%. Conclusión: existe una prevalencia de parasitación en los bovinos de la Estación Experimental “El Joque”, encontrándose mayor incidencia en las especies *F. hepatica* y *C. cotylophorum*. sin embargo se comprobó que las tasas de infección por *F.hepatica* han disminuido con respecto a estudios anteriores.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*, coproparasitologico, Fasimec[®],bovinos.

INTRODUCCIÓN

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria producida por tremátodos del género *Fasciola*. La especie más común, *Fasciola hepatica*, es un parásito digeneo y hermafrodita que se localiza en los conductos biliares de mamíferos, herbívoros y del hombre. Su distribución es cosmopolita y se encuentra fundamentalmente en regiones dedicadas a la cría de ganado ovino y bovino (Espino et al., 2000).

La distribución de *F. hepatica* en las zonas ganaderas está asociada a la presencia de moluscos gasterópodos del género *Lymnaea*, estando representado el género en nuestro país por dos especies: *L. cubensis* y *L. columella*, correspondiéndole a *L. cubensis* el rol más importante como hospedador intermediario de *F. hepatica* (Morales y Pino ,2004).

En Venezuela, la enfermedad tiene particular interés debido a las características climáticas de altas temperaturas y humedad de ciertas zonas ganaderas, proporcionando las condiciones ecológicas favorables para la ocurrencia del ciclo biológico del agente causal (Fuenmayor et al, 1999).

La fascioliasis en el ganado bovino tiene gran importancia económica en muchos países del mundo debido a su efecto directo, como es el decomiso de vísceras en los mataderos, costo de tratamientos y muertes. Sin embargo, los efectos indirectos son los de mayor importancia, como el retraso en el crecimiento, asociado a la deficiente conversión alimenticia, desnutrición, baja fertilidad, abortos, disminución en la calidad de la producción de carne, leche, lana y baja resistencia a otras enfermedades, se considera que en infecciones leves, donde el conteo es menor a 1 huevo por 2 gr de heces, la pérdida económica es imperceptible; en casos moderados con 2 a 10 huevos por 2 gr de heces, se aprecia una ligera pérdida económica, y en situaciones con más de 10 huevos por 2 gr de heces se observan pérdidas económicas considerables. (Cruz et al., 1999).

El control de esta parasitosis se realiza generalmente mediante el tratamiento con fasciolicidas, los cuales en su mayoría afectan el parásito adulto. Los parásitos inmaduros son de vital importancia en virtud de que al invadir el hígado, causan el mayor daño durante las primeras 10 semanas, de ahí la necesidad de contar con compuestos indicados contra estadios inmaduros tempranos del parásito (Ibarra et al., 1997).

Los medicamentos fasciolicidas pertenecen a un grupo diverso atendiendo a su estructura y modo de acción. Ellos tienen una actividad variable contra los estados parasíticos de *F. hepatica* y tienen diferencias notables en la toxicidad. No todos los fasciolicidas tienen actividad contra la fase joven y adulta del parásito. El triclabendazol es una droga efectiva contra todos los estados del parásito (Becerra W 2.001).

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El espectro de hospedadores definitivos de *Faciola hepatica* es muy amplio e incluye a una gran variedad de mamíferos, aunque es a los rumiantes a los que corresponde la mayor importancia (Morales & Pino, 2004).

F. hepatica se localiza en los conductos biliares principalmente de bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, equinos, conejos, venados y el hombre. Como parásito errático puede ubicarse también en pulmones y tejidos subcutáneos, aunque su localización normal es en el hígado donde genera una enfermedad parasitaria denominada fascioliasis o Distomatosis hepática (Fuenmayor et al., 1999).

Como consecuencia de los cambios patológicos en el hígado, las pérdidas productivas se pueden expresar en las fases agudas o crónicas de la enfermedad. En áreas endémicas se registran pérdidas por mortandades, reducción en cantidad y calidad de lana, en menores porcentajes de parición, en menor crecimiento, y en mayores costos por reposición de faltantes. A esto hay que agregar los gastos derivados de los tratamientos antihelmínticos, las pérdidas por hígados decomisados a la faena y las reses clasificadas como de calidad inferior. Otro aspecto a tener en cuenta para estimar las pérdidas o riesgos que las fascioliasis implica, es la asociación de *F. hepatica* con otros organismos patógenos.

En Argentina son conocidas las mortandades por Hemoglobinuria Bacilar por *Clostridium haemolyticum*, en bovinos y la Hepatitis Infecciosa Necrosante por *C. novy B* en ovinos. Estas bacterias anaerobias proliferan en la necrosis producida por la migración del trematodo y genera potentes exotoxinas. Por otro lado, es necesario destacar que el hígado con fascioliasis es afectado en sus procesos metabólicos y de modificación de la toxicidad de exo y endo compuestos, produciendo alteraciones al presente poco evaluadas (Olaechea, 2004).

La fascioliasis es una de las enfermedades parasitarias a nivel mundial más importantes del ganado vacuno y ovino principalmente. Su relevancia radica en cuantiosas pérdidas que se generan por diversos conceptos. Por tal razón, la industria farmacéutica ha introducido en el mercado un considerable número de compuestos fasciolícid, que son de importación y de alto costo (Ibarra et al., 2002).

Una vez revisada la situación actual del problema de estudio, se formuló la siguiente interrogante:

¿Cuál será la prevalencia de *F. hepatica* luego de cada periodo de tratamiento en bovinos de levante de la estación experimental "El Joque" de la Universidad de Los Andes?

Justificación e Importancia de la Investigación

Toda investigación debe tener una justificación teórica, metodológica y práctica, lo cual indica el por qué se quiere hacer la investigación. Con respecto a la justificación teórica, este estudio permitió revisar y profundizar los conocimientos con respecto a la parasitosis en bovinos de levante de la estación experimental ``El Joque`` causado por la prevalencia de *F. hepatica*. Desde el punto de vista metodológico, se pretendió adquirir habilidades y destrezas en la toma de muestra de estos animales, transporte de la muestra e identificación del parásito mediante análisis coproparasitológicos. Por su parte, la justificación práctica o de aplicación permitió brindar una contribución al conocimiento sobre la parasitosis en bovinos que se encuentran en la estación experimental ``El Joque`` de la Universidad de los Andes, de la ciudad de Mérida.

www.bdigital.ula.ve

OBJETIVOS

Objetivo general

Confirmar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos de levante de la estación experimental ``El Joque`` de la Universidad de los Andes, desde noviembre de 2015 hasta marzo de 2016.

Objetivos específicos

- Establecer la prevalencia de *F. hepatica* antes del tratamiento en los diferentes grupos de animales de la unidad de levante.
- Establecer la prevalencia de *F. hepatica* en los diferentes grupos de animales de la unidad de levante luego de cada periodo de tratamiento.
- Comparar las prevalencias de *F. hepatica* encontradas en pre-tratamiento y post-tratamiento.
- Determinar la especie de parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos de la unidad de levante en pre-tratamiento y post-tratamiento.
- Establecer la eficacia del FASIMEC[®] (medicamento contentivo de Triclabendazol e Ivermectina).

Alcances y Limitaciones de la Investigación

Alcances

De acuerdo con Hernández-Sampieri y colaboradores (2010), los alcances de una investigación cuantitativa, están relacionados con el diseño de la misma y con la profundidad del conocimiento sobre el fenómeno de estudio.

Específicamente, los autores refieren que dicho conocimiento puede ser adquirido por medio de un estudio exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo del problema. De tal forma que cada alcance tiene un nivel de complejidad y va de lo simple a lo más complejo. Mediante la presente investigación se dio a conocer la prevalencia de parasitación tanto de *Fasciola hepatica* como de otras especies de helmintos y protozoarios en los bovinos de las unidad de levante de la estación experimental “El Joque”, además de comprobar la eficacia del tratamiento con FASIMEC® en la primera, octava y decimo sexta semana post-tratamiento.

Limitaciones

La viabilidad de una investigación está relacionada con la disponibilidad de recursos teóricos, técnicos y económicos, Estos rubros pueden comprometer las fases operativas del proceso de investigación sino se logra resolver la limitante. En la presente investigación se necesito mayor compromiso del personal de la estación experimental “El Joque” para lograr mantener la población de estudio a la cual se le estaba haciendo seguimiento con tratamiento y análisis coprológicos, ya que fue difícil mantener a los grupos de bovinos debido a que fueron vendidos o cambiados a otros sectores, lo que dificulto los análisis estadísticos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Trabajos Previos

Los primeros reportes de *F. hepatica* en el estado Mérida los realiza Rísquez (1939) y Vogelsang (1935, 1957) reitera la presencia del trematodo en bovinos precedentes del Páramo de Mucuchíes, posteriormente Ramírez-Villamedina & Vergani (1949) comunican haber encontrado fascioliasis masiva en bovinos mantenidos en potreros en los páramos de Mucurubá (2.407 m.s.n.m.) y Mucuchíes (2.893 m.s.n.m.).

Las investigaciones se continúan años más tarde cuando Vivas (1976) detecta distomatosis hepática en bovinos de la zona alta del páramo de Mucurubá y Santo Domingo, determinando mediante coprología una prevalencia de 40,3%. Asimismo evalúa 57 bovinos sacrificados en el matadero municipal de Mérida detectando una infección por *F. hepatica* de 68,4%.

Impactado por estos resultados, Betancourt en 1978, guiado por el Dr. José Vicente Scorza y el Dr. Néstor Añez, realiza una investigación en la que determina la prevalencia de fascioliasis bovina siguiendo un gradiente altitudinal entre 900 y 3.475 m.s.n.m. mediante examen coprológico (técnica de Hope-Caudery modificado) en bovinos elegidos al azar en 7 fincas entre los 900 y 1.000 m (Pie de Monte de la Sierra de La Culata), 9 fincas entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m. (Valles de la Cordillera Andina) y 8 fincas entre los 2.001 y 3.475 m.s.n.m. de altitud. La determinación de la prevalencia de fascioliasis en bovinos investigados resultó 58,6% de

positividad en los animales de las fincas entre los 900 y 1.000 m.s.n.m. con un promedio de 24 h.p.g.h.; 18,9% en animales de las fincas entre los 1.000 y 2.000 m y de 13,8% en las fincas ubicadas entre los 2.001 y 3.475 m.s.n.m. con un promedio de 10 h.p.g.h.; en ambos casos. Finalmente, el autor concluye que la prevalencia de fascioliasis en bovinos es inversamente proporcional a la altitud. Resultado que no concuerda con la mayoría de las investigaciones realizadas en las que se comparan diferentes pisos altitudinales en los Andes Venezolanos (García & Izzi, 2011; Rojas & Santiago, 2002; Benavidez & Velásquez, 2.004; Pérez & Arismendi, 2006).

En el año 2002, Rojas y Santiago encuentran 1,35% y 55,56% de animales infectados sacrificados en el Matadero de El Arenal y Matadero de Mucuchíes respectivamente, este estudio se realizó sobre la bilis obtenida por necropsia. Benavides y Velásquez, en 2004, obtuvieron un 6,67% en el municipio Rangel del estado Mérida. Nieves et al., en el año 2005, obtuvieron un 39% de prevalencia de *F. hepatica* en la finca El Joque del estado Mérida, destacándose que los animales que no estaban infectados eran los que estaban en cunas y cestas, además obtuvieron que un 77% de los caracoles infectados eran del Genero *Lymnaea*. Pérez y Arismendi en el 2006 obtuvieron un 50% de prevalencia de *F. hepatica* en diferentes fincas del municipio Campo Elías, Parroquia Jají del estado Mérida, donde 48.67% de las fincas estaban afectadas (Benavides & Ríos, 2.004, Pérez & Arismendi, 2.006, Nieves Et Al., 2.005, Rojas & Santiago 2.002).

Assouad & Martínez (2.009) reevalúan la Estación Experimental ``El Joque´´ mediante el estudio coprológico de 153 bovinos jóvenes (0-4 años) y encuentran una prevalencia total de *F. hepatica* del 10,5% comprobando el incremento directamente proporcional entre la edad del animal y la prevalencia de parasitación en los diferentes sectores: Cuna, Pre-Levante 1 y Levante 1 (0%); en Levante 2 (6,48%); en Levante 3 (14,28%); en Levante 4 (43,47%).

Manrique & Rangel (2009) complementando la información de Assouad y Martínez (2009) analizan los 52 bovinos pertenecientes al Sector Unidad Productora Joque (UPJ), encontrando un 71,2% de prevalencia de *F. hepatica* en ese grupo de animales.

Angulo & Ávila (2009) investigan los bovinos sacrificados en el Matadero FRISUCRE en Lagunillas y el Matadero Municipal de Mucuchíes del estado Mérida, resultando con 15,5% y 30,3% de positividad por *F. hepatica* respectivamente. Según la procedencia de animales sacrificados en FRISUCRE, se pudo conocer la prevalencia de *F. hepatica* en 5 Municipios: Arzobispo Chacón (6,5%) Aricagua (5,4%); Sucre (0%); Campo Elías (44,4%) y Andrés Bello (50%).

Finalmente García e Izzi (2010) continuaron los análisis en la Estación Experimental ``El Joque`` para determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos, encontrando que en el muestreo inicial (pre-tratamiento) el 100% de los bovinos incluidos en el estudio se encontraban parasitados, la mayor prevalencia fue: *Cotylophoron cotylophorum* (72,11%) y *Buxtonella sulcata* (60,57%), seguidos de *F. hepatica* (38,46%) y *Eimeria* (22,11%).

A lo largo del estudio la prevalencia total de parasitación no disminuyó significativamente; por el contrario la prevalencia de *F. hepatica* mostró una notable disminución, de (38,46%) hasta (4,8%) y (5,76%) en la primera y octava semana post-tratamiento, incrementándose nuevamente a (50,96%) a la décimo sexta semana de haber aplicado el tratamiento.

Antecedentes históricos

La fasciolosis hiperendémica que hoy sufren los países andinos es producto de la historia. En América precolombina no se conocían las ovejas ni las vacas, pero los conquistadores españoles, al apoderarse de las nuevas tierras, las importaron de Europa, contaminadas ya por *F. hepatica*, transportaron además a *Lymnaea truncatula*. Tal hecho generó un verdadero desastre ecológico, a tal grado que sólo en el altiplano boliviano, comprendido entre La Paz y el Lago Titicaca, se diagnosticaron más de 350000 habitantes infectados, principalmente grupos indígenas empobrecidos que viven del pastoreo. La invasión parasitaria fue tan efectiva que afectó incluso a las vicuñas oriundas de Sudamérica. La miseria prevaleciente, la carencia de servicios sanitarios y la ignorancia, contribuyeron a la propagación creciente de tan temible mal, con daños graves a la salud y la economía de los pueblos iberoamericanos (CARRADA, 2007).

F. hepatica fue el primer trematodo descubierto por Jehan de Brie en 1379 en el hígado de un carnero; Sir Antony Fitsherberit dio la primera descripción en 1523, luego de las primeras observaciones de algunos estadios intermediarios, sin tener conocimiento de la relación que existían de las unas con las otras o de que ellos representaban varios estadios en el crecimiento del parásito. La primera publicación científica se realizó en 1737 por el alemán Silvammerdan sobre los estadios de las formas inmaduras de *F. hepatica* ya que encontró cercarias en un caracol. Miller en 1.773 observó cercarias en el agua de los charcos. Zede en 1880 descubrió la eclosión de un huevo de trematodo y salida del miracidio. Bojamus en 1881 descubrió la redia y vio la cercaria de ellos (CHAVEZ, 1996).

Von Sielbold en 1817 indicó sobre las bases morfológicas de un embrión de cierta clase de larva que podrían ser las redias. En 1842

explicó correctamente que estas formas podrían representar estadios separados en el desarrollo del parásito, aunque no había sido probada la relación entre miracidio y redia, entre la metacercaria y *F. hepatica* adulta. Leuckard, en Alemania, y Thomas, en Inglaterra, por primera vez trabajaron en el ciclo biológico completo de e indicaron el papel que juega el hospedador intermediario y el hospedador definitivo de *F. hepatica* (CHAVEZ, 1996).

www.bdigital.ula.ve

Bases Teóricas

La parasitología es la ciencia que se dedica al estudio de los seres vivos que efectúan vida parasitaria. Se denomina parásito, a todo ser vivo animal o vegetal, que pasa una parte o la totalidad de su existencia en el interior o en la superficie de otros seres vivos (Hómez et al., 2004).

El término parásito tiene origen griego y significa ser que vive a expensas de otro animal o planta de una especie diferente y al que se denomina hospedador, obteniendo cierto beneficio de él y causando daño. Así tenemos que el hospedador definitivo es aquel donde el parásito alcanza su forma adulta. Existen parásitos que para cumplir su ciclo biológico necesitan de uno, dos y hasta tres hospedadores; a éstos se les denomina hospedadores intermediarios que es donde ocurren las formas larvarias del parásito, como en el caso de la especie *Fasciola hepatica*, su hospedador intermediario es un caracol del género *Lymnaea* (Chirinos, 1998).

El parasitismo es una de las modalidades de asociación de los seres vivos, es decir de simbiosis, como mecanismo básico por el cual se crearon y diferenciaron los eucariotas. Como dice Poulin (1996), los parásitos representan una historia de vida fascinante teniendo en cuenta su tremenda variabilidad, su tamaño desde organismos microscópicos hasta macroscópicos, su localización, el desarrollo en órganos diversos, las múltiples formas de reproducción y las variadas migraciones intra y extraorgánicas, a las que se ven sometidos con el único fin de mantener la especie. Esta variabilidad es el resultado de una adaptación genotípica y fenotípica (Sánchez, 2000).

Existen diversas categorías de parásitos dependiendo del hospedador, así se habla de zooparásitos y fitoparásitos. Según su localización, se diferencian en ectoparásitos (parásitos externos) y endoparásitos (parásitos internos) englobando en este caso tanto a los parásitos intracelulares como extracelulares. Considerando el ciclo vital, hay parásitos de ciclo directo que se denominan monoxenos o de ciclo

indirecto o heteroxenos. Los parásitos autoheteroxenos son aquéllos cuyos hospedadores actúan primero como hospedadores definitivos y luego son hospedadores intermediarios. Otra forma de clasificar los parásitos relacionados con el tipo de dependencia que estos tienen con el hospedador, es que pueden ser obligados o facultativos, y finalmente el tiempo de permanencia en el hospedador permite diferenciar entre parásitos temporales y permanentes (Sánchez, 2000).

Los parásitos pueden afectar muchos animales, pudiendo ser animales domésticos o silvestres, entre estos dos grupos pueden estar incluidos, los animales beneficiosos para el hombre, por ejemplo: los bovinos, ovinos, caprinos, equinos, porcinos y algunas aves. Hay una gran variedad de parásitos que pueden afectar a los animales, entre los que tenemos los a) Los protozoarios (son los miembros más rudimentarios del mundo, unicelulares), b) Los helmintos, dentro de los helmintos encontramos: los nematodos (sus cuerpos son redondeados y no son segmentados, asemejan en lombriz de tierra, poseen cavidad bucal y tubo digestivo), los cestodos (sus cuerpos son generalmente largos, aplastados y en forma de cinta y por lo general está compuesto de tres regiones; escólex (llamado cabeza) que contiene los órganos de fijación; el rostelo, una trompa que puede proyectarse; y el estróbilo o cuerpo que está conformado por proglótides, donde se encuentran los órganos reproductores) y los trematodos (tienen dos ventosas, por lo cual se les ha denominado dístomas), la mayoría son aplanados en forma de hoja y hermafrodita, y c) Los ectoparásitos; como las garrapatas, pulgas, piojos y moscas (Atías, 1998).

Fasciola hepatica

Taxonomía Tabla 1

Phylum	Platelmintos
Clase	Trematoda
Sub clase	Digenea
Orden	Prosostomata
Sub orden	Distomata
Familia	Fasciolidae
Género	<i>Fasciola</i>
Especie	<i>F. hepatica</i>

F. hepatica o duela del hígado es una especie de platelminto trematodo de la subclase Digenea, caracterizado por su forma lanceolada, con dos ventosas, una bucal y otra ventral, y un ciclo biológico con dos generaciones (digeneo) en dos hospedadores, un molusco del genero *Lymnaea* y un mamífero. Es un parásito que se encuentra en los canales biliares y la vesícula biliar de herbívoros y omnívoros, incluido el hombre; es el agente causal de una de las parasitosis más difundidas del ganado, la fascioliasis (o fascioliosis), que es considerada como una de las enfermedades parasitarias más importantes del mundo de los rumiantes domésticos (http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica).

F. hepatica es un parásito aplanado que alcanza un tamaño de 25 - 30 mm de longitud por 13 a 15 mm de ancho. Tiene forma de hoja, más ancha en la región anterior que posterior, (Figura 1) presenta una proyección cónica que recibe el nombre de cono cefálico, en el extremo del cual se encuentra la ventosa oral o anterior (Chirinos, 1998).

Esta ventosa presenta un orificio o boca, que constituye el inicio del tubo digestivo. La ventosa ventral o acetabulum, situada ventralmente, a unos 3 a 5 mm por detrás de la ventosa anterior, es de mayor tamaño y tiene una forma triangular de base anterior. Esta ventosa es ciega y sirve como órgano de fijación (Hómez et al., 2004).

El aparato digestivo de *F. hepatica* es incompleto, formado por una cavidad bucal pequeña que se continua por una faringe, esófago que se

bifurca formando dos ramas laterales, las cuales se dirigen hacia la porción posterior del cuerpo, para terminar en ciegos intestinales. (http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica).

El aparato excretor está constituido por pequeños embudos ciliados o células excretoras llamadas solenocitos, diseminadas por todo el cuerpo. Se continúan por medio de finos canalículos para formar otros de mayor diámetro y desembocar en grandes troncos longitudinales, a la derecha e izquierda del cuerpo, para terminar en un tronco o canal que se abre en la extremidad posterior a nivel del poro excretor o foramen caudal (Hómez et al., 2004).

Es hermafrodita posee aparato genital masculino y femenino. El aparato genital masculino esta constituido por dos testículos ramificados (uno anterior y otro posterior), situados en la parte media y central del cuerpo. Cada uno de los testículos se continúa con un conducto eferente que se dirige paralelamente hacia adelante para unirse en un conducto deferente; este penetra en la bolsa del cirro, donde se encuentra el cirro o pene, que termina en el poro genital situado entre las dos ventosas. El aparato genital femenino está constituido por un ovario ramificado, situado a la derecha de la línea media y por delante del testículo anterior. El ovario se continúa con el oviducto que se dirige oblicuamente hacia la línea media para continuarse con la primera porción del útero, en el espesor de la glándula conchosa o glándula de Mehlis; de allí parte el útero propiamente dicho, describe una serie de circunvoluciones transversales hacia la parte anterior, y se estrecha en un canal o vagina que desemboca en el poro genital junto con el cirro (Hómez et al., 2004).



Figura 1. *Fasciola hepatica*

F. hepatica tiene un ciclo biológico indirecto, lo que significa obligatoriedad de un hospedador intermediario, a nivel del cual se desarrollan y multiplican las etapas asexuadas; a este nivel la especificidad hospedador - parásito es estricta. *F. hepatica* utiliza como hospedadores intermediarios únicamente a moluscos pertenecientes al género *Lymnaea*: *L. truncatula*; *L. columella*; *L. tomentosa*; *L. viator*; *L. humilis*; *L. diaphena*; *L. bulimoides* y *L. cubensis* principalmente, siendo *L. cubensis* la especie de mayor importancia para Venezuela (Morales & Pino, 2004).

Los moluscos viven en las orillas de riachuelos, abrevaderos, charcas, praderas inundadas, etc., es decir, donde hay agua dulce de corriente lenta. El potencial biótico de los caracoles es asombroso: un solo individuo suele producir hasta 25.000 caracoles nuevos, en sólo tres meses, principalmente cuando la temperatura es cercana a 22°C, con humedad adecuada. En épocas secas y calurosas, los caracoles pueden sumergirse para conservar la humedad, pero las fuentes, abrevaderos y,

sobre todo, los regadíos, mantienen altas concentraciones (Carrada, 2007).

El espectro de hospedadores definitivos es muy amplio e incluye a una gran variedad de mamíferos, aunque es a los rumiantes a los que corresponde la mayor importancia. En el ciclo de este trematodo se alternan dos etapas de vida libre en el medio ambiente: una etapa ovular y la de las cercarias que abandonan al caracol para luego enquistarse y dar origen a las metacercarias que después de un período de maduración de aproximadamente nueve días en promedio, adquieren capacidad infecciosa para el hospedador definitivo que las ingiera (Morales & Pino, 2004).

F. hepatica se localiza en los conductos biliares principalmente de bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, equinos, conejos, venados y el hombre. Como parásito errático puede ubicarse también en pulmones y tejidos subcutáneos, aunque su localización normal es en el hígado donde genera una enfermedad parasitaria denominada fascioliosis o Distomatosis hepática (Fuenmayor et al., 1999).

La fascioliosis es una de las enfermedades parasitarias a nivel mundial más importantes del ganado vacuno y ovino principalmente. Su relevancia radica en cuantiosas pérdidas que se generan por diversos conceptos. Por tal razón, la industria farmacéutica ha introducido en el mercado un considerable número de compuestos fasciolicidas, que son de importación y de alto costo (Ibarra et al., 2002).

Ciclo evolutivo

Para completar su ciclo biológico, *F. hepatica* necesita dos hospedadores, uno intermediario (caracol) y otro definitivo (mamífero). En ambos las poblaciones del parásito pueden aumentar en número, dentro del intermediario por la producción de cercarias y dentro del definitivo por la postura de huevos. Cada parásito adulto puede llegar a producir 20.000 huevos por día, estos son arrastrados por la bilis hasta el intestino y evacuados con la materia fecal. Dependiendo de la temperatura y humedad del ambiente, dentro del huevo se desarrolla el miracidio, que

será el encargado de buscar y penetrar el caracol para evolucionar hasta el estadio de cercaria. El resultado de una infección exitosa de un miracidio en un caracol suele ser la producción de 400 a 1.000 cercarias. Luego se produce la expulsión de las cercarias que se enquistan en formas infectantes llamadas metacercarias, que al ser ingeridas con las hierbas o flotantes en agua llegan al intestino, sufren un proceso de desenquistamiento y se transforman en parásitos jóvenes que atraviesan la pared intestinal y migran hacia el hígado a través de la cavidad peritoneal. Finalmente, perforan la cápsula hepática y continúan migrando a través del tejido hepático hasta llegar a los conductos biliares, donde con la puesta de huevos, completa el ciclo, (Figura 2) (Olaechea, 2004).

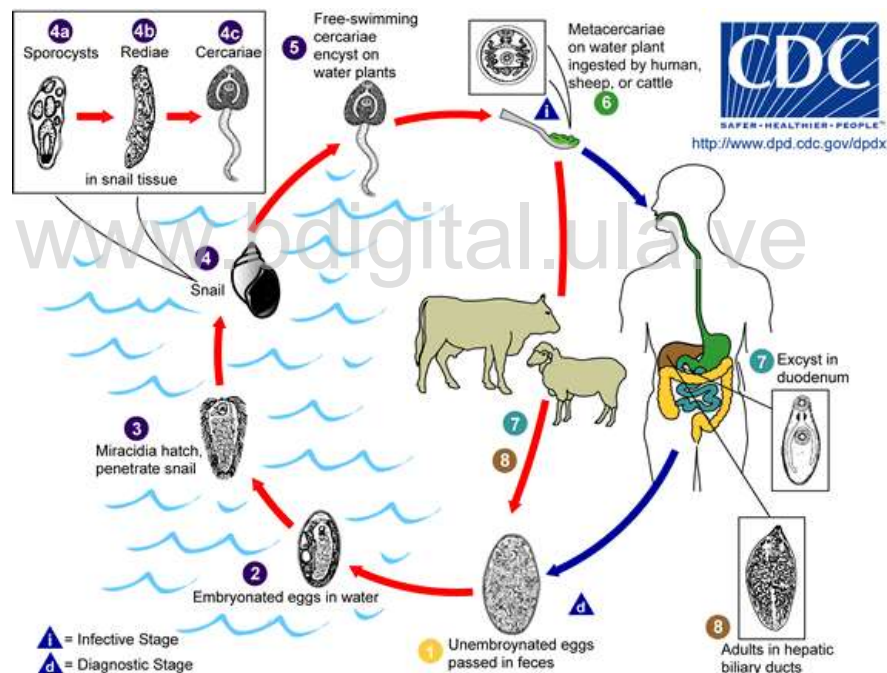


Figura 2. Ciclo evolutivo

Estadíos de *Fasciola hepatica*

Huevo

La formación del huevo comienza cuando el óvulo llega a la porción inicial del útero a través del oviducto; allí es fecundado por uno de los espermatozoides procedentes del poro genital que ha penetrado por la vagina. El óvulo fecundado se rodea de un grupo de células vitelogenas

llegadas por el oviducto mediano y que servirá de sustancia nutritiva al huevo. La glándula de Mehlis parece proporcionar la protección externa al huevo. Los huevos completamente desarrollados se van acumulando en el tubo uterino para salir al exterior por medio del poro genital (Hómez et al., 2004).

Los huevos son depositados en los conductos biliares. Miden de 130 a 150 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho; tienen opérculo, son de color amarillento, la cubierta está formada por esclerotina (proliferol y proteínas). Al ser eliminados con las heces todavía no son maduros (sin embrionar). La maduración se efectúa en el agua entre los 9 a 15 días a temperatura de 22 a 25°C (http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica).

A nivel diagnóstico, se considera que a través del conteo de los huevos se puede estudiar el grado de pérdidas económicas. En infecciones leves, donde el conteo es menor a 1 huevo por 2 g de heces, la pérdida económica es imperceptible; en casos moderados con 2 a 10 huevos por 2 g de heces, se aprecia una ligera pérdida económica, y en situaciones con más de 10 huevos por 2 g de heces se observan pérdidas económicas considerables (Figura 3). (Cruz et al., 1999).



Figura 3. Huevos de *F. hepatica*

Miracidio

Tiene forma alargada, mide aproximadamente 130 micras de largo por 30 de ancho, su extremidad anterior es más ancha que la posterior y presenta una prolongación cónica central, retráctil y desprovista de cilios llamada Terebratorium, el resto del cuerpo se encuentra recubierto por estas pestañas vibrátiles. Tiene una papila apical en la parte anterior donde hay terminales nerviosos. Debajo existe una glándula apical que probablemente secreta enzimas que ayudan a la penetración del caracol, (Figura 4) (<http://www.uprm.edu/biology/profs/bunkley/lab5.htm>).

El miracidio con suficiente oxígeno, pH de 5 - 7, levanta el opérculo y abandona la cáscara de los huevos y nadando, orientados por la luz solar (fototropismo positivo) y las secreciones del manto del caracol (quimiotropismo positivo), localizan al hospedador intermediario penetrándolo por sus partes blandas lo cual debe ocurrir antes de las ocho horas (Morales & Pino, 2004).



Figura 4. Miracidio

Esporocisto

Los miracidios se transforman en esporocistos dentro del caracol. Es una larva que presenta una forma semicircular, usualmente se encuentra en el manto o collar del manto del caracol, mide 150 micras aproximadamente. En su interior se desarrolla la primera generación de redias y éstas aparecen de 10 a 12 días después que se originó el esporocisto, (Figura 5).

El establecimiento de los estadios larvales (esporocisto, redia y cercaria) en el interior del molusco, va a lograrse mediante la migración interna y venciendo los mecanismos de defensa del hospedador. Parece ser que los sitios de preferencia para el desarrollo normal de los estadios larvales son las glándulas digestivas y gónadas de los moluscos, que se localizan en la zona apical de la concha del caracol (<http://www.virtual.chapingo.mx/biologia/F.%20HEPATICA.pps>).



Figura 5. Esporocisto

Redia

La redia consta de una ventosa oral, una faringe que conduce hacia un corto intestino ciego, sacciforme, en el extremo posterior se encuentran dos protonefridios y unas prolongaciones laterales denominadas parápodos. Estas redias tienen un tamaño de 1-3 mm continúan creciendo, (Figura 6) fuerzan la pared del esporocisto y a partir de su pared corporal forman más de 50 masas germinativas que a temperatura elevada, inmediatamente da lugar a las larvas IV, llamadas cercarias, mientras que a temperaturas más bajas puede originar redias hijas que posteriormente se transforman en cercarias (Chirinos, 1998).



Figura 6. Redia

Cercaria

Está constituida por una porción anterior ansanchada y una cola larga no bifurcada, poseen dos ventosas y una cola fina que es dos veces más larga que la porción anterior y células que segregan una sustancia mucilagenosa, (Figura 7) (Manrique & Rangel, 2009).

Al cabo de 6 - 8 semanas las cercarias abandonan el caracol y nadan activamente de un lado al otro en el agua. Las cercarias están provistas de unas glándulas denominadas citógenas, situadas lateralmente cuya secreción permite que una vez adherida, se enquista dentro de una

membrana formada de gránulos y una masa aglutinante rápidamente solidificada e insoluble en agua (Chirinos, 1998).



Figura 7. Cercaria

Metacercaria

La metacercaria es la forma infectante para el hombre y para los demás animales que sirven de hospedador definitivo. Generalmente se encuentran enquistadas en la vegetación acuática, semisumergida que comen los animales, es bien conocido que el berro es acuático (*Nasturtium officinale*), así como otras plantas pueden servir de vehículo del trematodo para que se produzca la infección en el hombre. También se adquiere el parásito tomando aguas contaminadas con metacercarias flotantes que al llegar al duodeno se desenquistan liberando un parásito juvenil que perfora la pared intestinal (Figura 8), (http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica).

El parásito luego de tres horas de haberse liberado de la metacercaria, se aloja en la cavidad peritoneal donde pasa de 3 a 16 días; posteriormente avanza por el peritoneo, perfora la cápsula de Glisson, penetra el parénquima hepático del cual se alimenta durante su migración hacia los conductos biliares en donde se desarrolla hasta el estado adulto, lo que sucede en unos dos meses; después empezará a producir huevos que son arrastrados por la bilis hasta el interior del intestino donde se

unen con la materia fecal para salir al medio ambiente, completando así el ciclo biológico (http://es.wikipedia.org/wiki/Fasciola_hepatica).

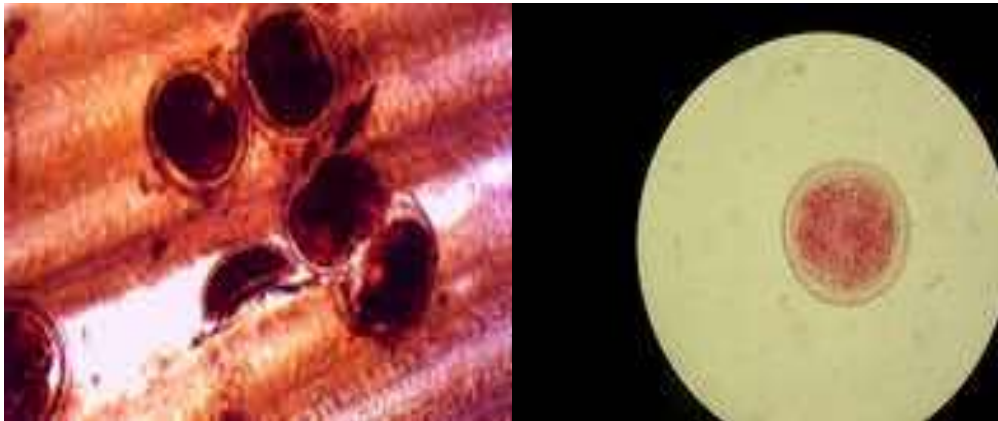


Figura 8. Metacercaria

Patogenia

El poder patógeno de *F. hepatica* varía de acuerdo con algunos factores; especie de hospedador (por ejemplo los ovinos son mas susceptibles que los bovinos), cantidad de metacercarias ingeridas. La patogenicidad de las cercarias también varia de acuerdo con la temperatura en que se desarrollan, por ejemplo entre 22 - 24 °C las metacercarias son muy patógenas para ovinos y conejos, mientras que de 15° a 32 °C lo son menos (Quiroz, 2005).

La patología de la fasciolosis se puede dividir en tres etapas de acuerdo a la localización de los parásitos. La primera corresponde a la invasión con lesiones en el intestino, peritoneo e hígado, en los cuales produce inflamación y pequeños abscesos con eosinofilos. La segunda se refiere al establecimiento de los parásitos en los conductos biliares intrahepático; encontrándose inflamación, abscesos, hiperplasia celular, hepatomegalia y finalmente fibrosis. La tercera se debe a las localizaciones erráticas que son menos frecuentes; estas incluyen vesícula biliar, colédoco, peritoneo, pulmón, tejido subcutáneo, etc; en

estas circunstancias las lesiones consisten en nódulos, que mecánicamente causan obstrucciones en los conductos. Es frecuente la localización ectópica en otras vísceras (Botero & Restrepo 1992).

Síntomas y lesiones

La presencia de pocos parásitos adultos de *F. hepatica* exclusivamente en los conductos biliares, no provoca ninguna manifestación importante, pero las infecciones masivas causan enfermedades que son particularmente graves en los animales jóvenes pudiendo morir repentinamente por daño hepático. Si el animal sobrevive a las lesiones, la regeneración de hígado se produce con producción de tejido fibroso nuevo, con distorsión del órgano por las múltiples cicatrices. En este estado puede aparecer anemia, debilidad, emaciación y edemas (submandibular, cuello, pecho y abdomen). A la necropsia, los hallazgos son dependientes del número de parásitos y del tiempo de infección. Se pueden apreciar las marcas de perforación hepática, inflamación y focos hemorrágicos que muestran un cuadro de hepatitis aguda en infecciones recientes. En casos crónicos, los animales están anémicos o caquéticos, hay colecciones serosas en peritoneo y engrosamiento de los conductos biliares del hígado con alteraciones cirróticas (Olaechea, 2004).

Epidemiología

Este trematodo es considerado como uno de los más importantes a nivel mundial en la medicina veterinaria. La enfermedad ocasionada es reconocida como un problema económico, ya que reduce la productividad animal en términos de carne, leche, problemas de fertilidad, decomiso de hígado, así como de infecciones bacterianas secundarias. Además, por su carácter de zoonosis, es también de interés en salud pública. (Fuenmayor et al., 1999, Ibarra et al., 2002).

En Venezuela, la enfermedad tiene particular interés debido a las características climáticas de alta temperatura y humedad de ciertas zonas ganaderas, proporcionando las condiciones ecológicas favorables para la ocurrencia del ciclo biológico del agente causal, principalmente en aquellos estados donde se ha diagnosticado: Aragua, Carabobo, Miranda,

Guárico, Mérida, Trujillo, Lara, Yaracuy, Falcón y Portuguesa (Fuenmayor et al., 1999).

Sistema de hipótesis

La prevalencia de *F. hepatica* en los bovinos de levante de la estación experimental “El Joque” disminuirá luego de realizar un adecuado tratamiento.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

El tipo de investigación tiene relación con la interrogante de estudio en la cual se resalta lo qué se quiere saber. Pues, esto marca el logro general que se desea conseguir durante el proceso e identifica el tipo de investigación, como son Exploratoria, Descriptiva, Analítica, Comparativa, Explicativa, Predictiva, Proyectiva, Interactiva, Confirmatoria y Evaluativa. En este sentido, se realizó un estudio de tipo confirmatorio, debido a que se quería evaluar la prevalencia de *F. hepática* en bovinos de levante de la estación experimental “El Joque” de la Universidad de los Andes.

Diseño de la Investigación

Se realizó una investigación de campo de corte transversal, porque se presentan, describen, analizan e interpretan en forma ordenada los datos obtenidos en el estudio en función de las preguntas o hipótesis de investigación y se discuten sobre la base de la fundamentación teórica.

Población y Muestra

Población: 149 bovinos, distribuidos en cuna, pre-levante, levante 1, levante 2, levante 3 y levante 4.

Muestra: Las muestras fecales tomadas directamente del recto del animal, con guantes plásticos de inseminación, rotulados con el código de identificación del animal y grupo y subgrupo al cual pertenecían.

Unidad de Investigación

Estación Experimental ``El Joque``

Es una propiedad de la Universidad de los Andes se encuentra ubicada a 40 Km de la ciudad de Mérida, en la Parroquia Jají, Municipio Campo Elías , vía la Azulita, entre los 1900 y 2100 m.s.n.m con temperatura promedio anual de 16 °C y humedad por encima 85%, con abundantes fuentes de agua durante todo el año y alta precipitación. La Estación Experimental ``El Joque`` tiene una extensión total de 125 hectáreas, con una población de ganadería de altura para la explotación lechera. La zona es clasificada como un piso sub-andino, presenta un clima lluvioso templado con invierno seco. Está dividida en diferentes sectores de explotación de acuerdo a las características de peso y producción de los bovinos.

Los becerros se mantienen junto a la madre en un pastoreo, durante los primeros 3 días de vida donde se pueden infectar, con el objetivo de que la cría aproveche el calostro materno. Luego de este periodo se encierran en las cunas alimentándose con leche en biberón, mas alimento cortado. Una vez que cumplen 3 meses salen a un corral de ensayo donde consumen heno y alimento cortado 2kg/animal. Luego salen a los potreros y comienzan a ingerir pasto Taiwan A-146 *Pennisetum purpureum* picado mas alimento concentrado a razón de 2kg/día con un contenido de 14% de proteína cruda.

Son servidas por inseminación artificial a un peso de 325 y 350 kg., las Holstein y mestizo Holstein de 290-300 kg., las Jersey y sus mestizo. Dos meses antes del parto salen a pastoreo en asociación de *Pennisetum clandestinum* y trébol blanco *Trifolium repens*, más

concentrado (2kg/día) y se mantienen en un sector conocido como paritorio.

Los bovinos están sometidos a pastoreo rotativo en potreros de asociación de pasto kikuyo con trébol blanco, suplementándose con alimento concentrado con un contenido de 16% proteína cruda y en una relación de 1 kg por cada 3 L de leche producida. Se realizan dos ordeños por día en forma mecánica, las hembras son inseminadas a la aparición del primer celo luego de 60 días del parto. El pesaje de la vaca se realiza lo más pronto después del parto y luego al cumplir los 90 días.

Los animales se mantienen separados en cinco sectores:

1. **Levante:** constituido por varios subgrupos donde se mantienen los animales jóvenes a partir del 3er día de nacidos. Ellos están divididos en los siguientes subgrupos:

- **Subgrupo Unidad de Cuna:** constituido por becerros en edades comprendidas entre 0 y 3 meses. Este grupo se alimenta solamente de leche más alimento concentrado, no reciben pasto, ni agua y se encuentran aislados en una cuna elevada.
- **Subgrupo Unidad Pre-Levante 1 (PL1):** constituido por becerros de aprox. 6 meses de edad, permanecen en esta unidad hasta alcanzar los 150 kg de peso.
- **Subgrupo Unidad Levante 1 (L1):** constituido por becerros aprox. de 1 a 2 años de edad y peso comprendido entre 150 y 250 kg.
- **Subgrupo Unidad Levante 2 (L2):** constituido por animales de aprox. 2 a 3 años de edad y peso comprendido entre 250-300 kg.
- **Subgrupo Unidad Levante 3 (L3):** constituido por animales de aprox. 3 a 4 años de edad y peso de 300 kg. Permanecen en esta unidad hasta su primer servicio.

- **Subgrupo Unidad Levante 4 (L4):** constituido por animales de aprox. 3 a 4 ½ años de edad en estado de gestación y permanecen en esta unidad hasta el término de la gestación, cuando son llevadas a paritorio.
2. **Paritorio:** cuando las vacas están próximas a parir, se mantienen en un área donde son atendidas con mayor regularidad, este sector es conocido como paritorio porque los encargados de la finca están atentos al momento del parto para asistir al animal en caso de algún inconveniente.
 3. **Escotero:** este grupo alberga hembras secas.
 4. **Ordeño:** en este grupo se encuentra las vacas que se ordeñan diariamente, llevándose el registro de producción de litros de leche / día de cada animal.
 5. **Unidad Productora Joque (UPJ):** Es un grupo de animales que se encuentran en espacio restringido de 6 hectáreas, con el objetivo de investigar cual es el menor espacio necesario para la producción láctea que debe disponer los pequeños productores.

Métodos

1. Análisis Pre-tratamiento

Todos los animales de la unidad de levante fueron evaluados individualmente, mediante exámenes coproparasitológicos (determinación de helmintos y protozoarios detectables en heces).

1.1. Análisis coproparasitológico

Las muestras fecales se tomaron directamente del recto del animal, con guantes plásticos de inseminación, rotulados con el código de identificación del animal y grupo y subgrupo al cual pertenecían. Dichas

muestras se refrigeraron en cavas de polietileno con hielo seco mientras que se realizaba su transporte dentro de las 4 horas de la toma de muestra, hasta el laboratorio de Investigaciones Parasitológicas ``Dr. Jesús Moreno Rangel `` de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes, donde se mantuvieron refrigeradas a 4°C hasta el momento de su procesamiento.

Filtración de la muestra fecal, sedimentación y visualización de parásitos:

1.1.1. Técnica de filtración

Filtración en gasa:

Inicialmente se llevo a cabo la filtración de cada muestra fecal a través de una capa doble de gasa, con la finalidad de extraer los restos groseros de materia fecal, para posteriormente poder ser pasada por los 4 tamices sin dificultad.

Los materiales empelados en esta técnica fueron:

- Coladores industriales
- Gasas para el filtrado
- Solución jabonosa (1 gota de jabón liquido por cada litro de agua)
- Varillas de vidrio
- Vaso de precipitado

Procedimiento:

Se mezclaron aproximadamente 4 gr de heces con 40 mL con solución jabonosa, dicha mezcla se paso sobre un colador, el cual tenia

previamente una doble capa de gasa, el filtrado así obtenido se filtro nuevamente a través de 4 tamices

Filtración o tamizado en mallas metálicas:

Esta técnica fue descrita por Ueno & Gonçalves (1.998), es recomendada para extraer las fibras vegetales contenidas en las heces de rumiantes que entorpecen la visualización microscópica de los parásitos. Es una técnica de concentración de parásitos porque además de limpiar la muestra deja atrapados en el último cedazos los huevos de *F. hepatica*.

Procedimiento:

La muestra fecal se filtro, empleando una cadena de filtros con tamices que contienen poros de diferentes grosor, es imprescindible que el último de los tamices posea un diámetro de poro inferior a 40 µm (250 mesh), para asegurar que queden atrapados los huevos de *F. hepatica* (Ueno & Gonçalves, 1.998).

Como los tamices no se producen en Venezuela y su adquisición en el exterior es difícil, el Prof. Franklin Mujica de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Centro Occidental ``Lisandro Alvarado`` (UCLA) construye de manera artesanal 4 filtros con tamices de 100, 150, 200 y 2500 mesh.

Los materiales requeridos, son los siguientes:

- Cadena de filtros (4 tamices: 100, 150, 200 y 250 mesh)
- Dispensor de agua
- Láminas porta objeto y laminillas 22x22 mm
- Goteros plásticos
- Azul de metileno

Procedimiento:

La materia fecal se hizo pasar a través de los 4 tamices con agua mineral rociada con un dispersor. Finalmente en el último tamiz con poro de 40 μm o menos, donde quedaron atrapados los huevos de *F. hepatica* los cuales se recogieron con la ayuda de un gotero plástico para ser colocados entre lámina y laminilla e identificado microscópicamente, se agregó una gota de azul de metileno para aumentar el contraste.

El material filtrado se conservó en formalina 10% en copas de sedimentación de cristal por lo menos durante 24 horas, para la búsqueda de cualquier forma evolutiva de parásitos que emitan huevos de menor tamaño.

1.1.2. Técnica de sedimentación**Procedimiento:**

Se almacenó el filtrado en una copa de sedimentación y se esperaron 24 horas para analizar el sedimento, donde se buscaron los huevos de los helmintos gastrointestinales detectables en heces que han salido a través del tamiz con poro de menor tamaño.

1.2. Visualización de parásitos:**Procedimiento:**

Se transvasó el sedimento a la cápsula de Petri, cuyo contenido se revisó en el microscopio bajo el objetivo de 10 y/o 40x.

2. Tratamiento:

Los animales pertenecientes a L1, L2, L3 y L4 de la unidad de levante fueron tratados con una dosis de Fasimec[®] (Triclabendazol 12% - Ivermectina 2%) calculando dosis de 10 mg de Triclabendazol por kg de peso vivo del animal.

3. Análisis post-tratamiento:

3.1. Análisis coproparasitológico:

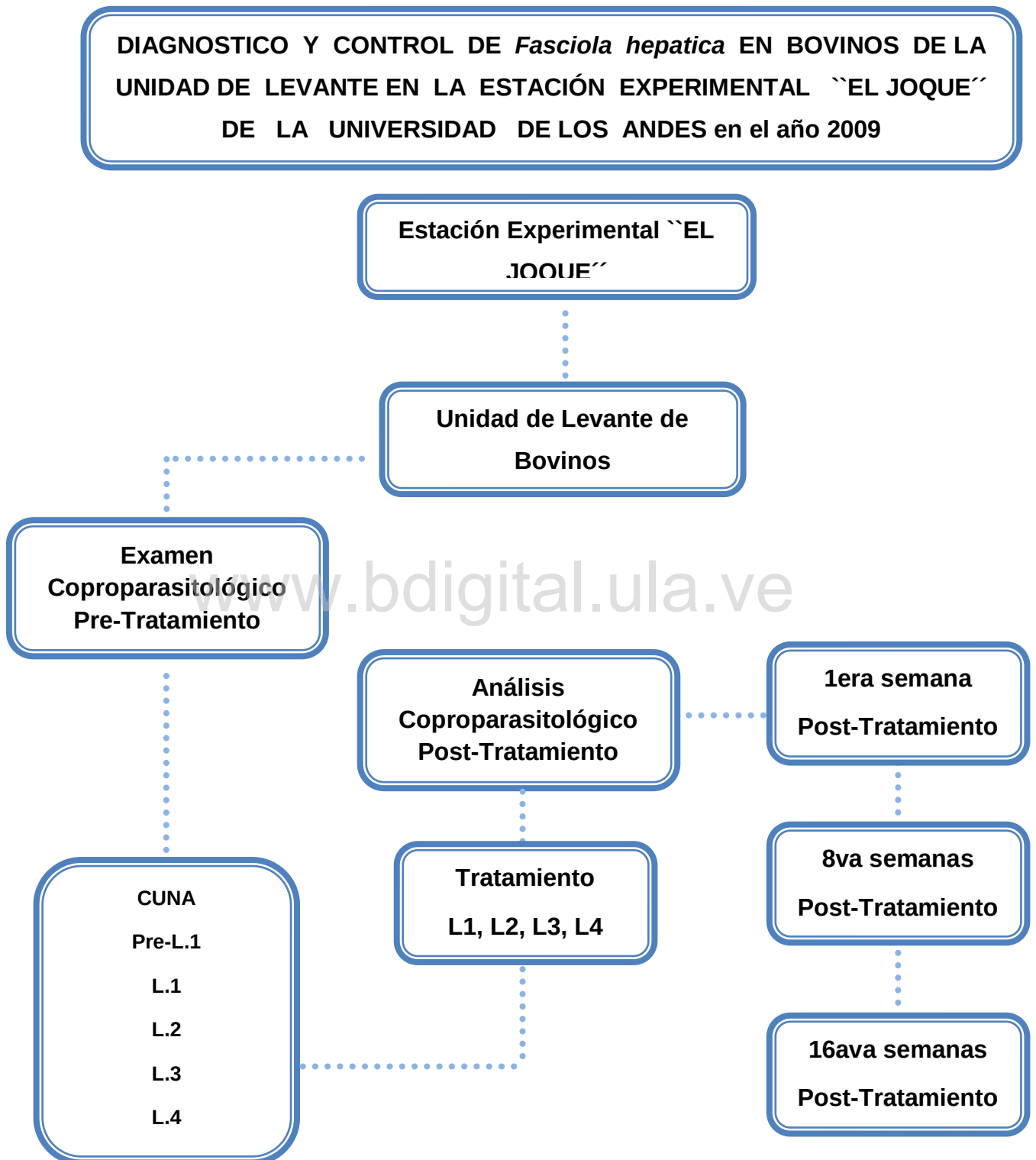
Los animales de los subgrupos fueron reevaluados siguiendo la metodología descrita en el apartado análisis de pre-tratamiento.

Después de 1 semana de la aplicación del tratamiento se realizó la primera evaluación de las muestras fecales con el objetivo de determinar la presencia de huevos, que correspondan a parásitos adultos que hayan sobrevivido al tratamiento.

Después de 8 semanas se ejecutó la reevaluación en busca de huevos de parásitos adultos que para el momento del tratamiento se encontraban a fase larvaria y que hayan sobrevivido al tratamiento.

Después de 16 semanas Post-Tratamiento se llevó a cabo la última reevaluación para comprobar estados de infección.

Diseño Experimental



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En el estudio realizado en la población que conformaba los diferentes subgrupos de la Unidad Levante en la Estación Experimental “El Joque”, durante la fase de pre-tratamiento, se encontró que la misma estaba constituida por un total de 149 animales distribuidos de la siguiente manera: (tabla 2).

Tabla 2. Distribución de la población estudiada en pre-tratamiento

SUBGRUPO	N° DE ANIMALES	%
Cuna	20	13,4
Pre-Levante	40	26,8
Levante 1	16	10,8
Levante 2	26	17,5
Levante 3	27	18,1
Levante 4	20	13,4
TOTAL	149	100

Al evaluar la prevalencia de animales parasitados se obtuvo que 23 animales resultaron parasitados por *F. hepatica*, lo cual representa el 15,4% de la población total (n=149). También se pudo determinar que 115 animales presentaron parasitación por al menos una especie, representando 77,2% la población parasitada. La mayor prevalencia la obtuvieron los protozoarios (*Buxtonella sulcata* 46,9% y *Eimeria* sp. 45,6%) seguida de *Cotylophoron* sp. 38,9% (Tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de parásitos intestinales en bovinos en la etapa de pre-tratamiento

ESPECIES	PRE-TRATAMIENTO	
HELMINTOS	np/ne	%
<i>Fasciola hepatica</i>	23/149	15,4
<i>Cotylophoron</i> sp.	58/149	38,9
<i>Trichostrongylus</i> spp.	2/149	1,3
<i>Haemonchus contortus</i>	0/149	0
<i>Ostertartagia ostertagi</i>	6/149	4
<i>Cooperia</i> spp.	12/149	8
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	68/149	45,6
<i>Buxtonella sulcata</i>	70/149	46,9
Total	115/149	77,2

np/ne = número de parasitados / número de estudiados, (%) = prevalencia

Al analizar la prevalencia de *F. hepatica* en los diferentes subgrupos se pudo evidenciar que el incremento fue progresivo, encontrándose para Cuna: 0%, Pre-Levante: 7,5%, Levante 1: 12,5%, Levante 2: 19,2%, Levante 3: 22,2% y Levante 4: 35%, siendo los resultados estadísticamente significativo ($P=0,0001$) (Tabla III).

Cuando se analizó la prevalencia de *Cotylophoron* sp. desde Cuna hasta Levante 4, se obtuvo de igual manera una relación estadísticamente significativa ($P=0,0001$), al encontrarse un incremento progresivo (Tabla 4).

Tabla 4: Prevalencia de parasitación total Pre-tratamiento

ESPECIES	CUNA		PRE- LEVANTE		LEVANTE 1		LEVANTE 2		LEVANTE 3		LEVANTE 4	
HELMINTOS	np/n	%	np/n	%	np/ne	%	np/ne	%	np/n	%	np/ne	%
	e		e						e			
<i>Fasciola hepatica</i>	0/20	0	3/40	7,5	2/16	12,5	5/26	19,2	6/27	22,2	7/20	35
<i>Cotylophoron</i> sp.	0/20	0	10/40	25	7/16	43,8	14/26	53,8	15/27	55,6	12/20	60
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/20	0	0/40	0	0/16	0	2/26	7,6	0/27	0	0/20	0
<i>Haemonchus</i> <i>contortus</i>	0/20	0	0/40	0	0/16	0	0/26	0	0/27	0	0/20	0
<i>Ostertartagia</i> <i>ostertagi</i>	0/20	0	0/40	0	0/16	0	0/26	0	2/27	7,4	4/20	20
<i>Cooperia</i> spp.	0/20	0	3/40	7,5	3/16	18,7	2/26	7,6	0/27	0	4/20	20
PROTOZOARIOS												
<i>Eimeria</i> sp.	1/20	5	5/40	12,5	4/16	25	21/26	80,7	21/27	77,7	17/20	85
<i>Buxtonella sulcata</i>	2/20	10	10/40	25	12/16	75	19/26	73	19/27	70,3	10/20	50
Total	2/20	10	16/40	40	12/16	75	22/26	84,6	23/27	85,2	18/20	90

np/ne = número de parasitados / número de estudiados (%) = prevalencia

En cuanto a los protozoarios, ambas especies presentaron en su mayoría elevadas prevalencias a medida que incrementaba la edad del animal, aunque no arrojaron relación estadísticamente significativa ($P>0,05$).

Al analizar el incremento de parasitación por al menos una especie, con respecto al incremento de la edad del animal, se pudo comprobar estadísticamente que los menos parasitados son los jóvenes y los más parasitados son los mayores ($P=0,0001$).

En el subgrupo Cuna se determinó una prevalencia de parasitación total del 10% a expensas de protozoarios, alcanzando 5% para *Eimeria* sp. y 10% para *Buxtonella sulcata*, ya que no se encontró parasitación por ninguna otra especie de helminto incluyendo *F. hepatica*. Cuando se realizó el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas ($P>0,005$) (Tabla 5).

Tabla 5. Prevalencia parasitaria en subgrupo Cuna

PARÁSITOS	N° DE PARASITADOS / N° DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	0/20	0
<i>Cotylophoron</i> sp.	0/20	0
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/20	0
<i>Haemonchus contortus</i>	0/20	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	0/20	0
<i>Cooperia</i> spp.	0/20	0
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	1/20	5
<i>Buxtonella sulcata</i>	2/20	10
TOTAL	2/20	10

En el subgrupo Pre-Levante comienza a aparecer parasitismo por helmintos encontrándose *F. hepatica* en un 7,5%, *Cotylophoron* sp. en un 25% y *Cooperia* sp. en un 7,5%. Las prevalencias de protozoarios se incrementaron a más de la mitad, alcanzando 12,5% para *Eimeria* sp. y 25% para *Buxtonella sulcata*. Este subgrupo presenta una prevalencia de parasitación total del 40%. Al realizar el análisis estadístico no se encontró diferencias significativas

Tabla 6. Prevalencia parasitaria en subgrupo Pre-Levante

PARÁSITOS	N° DE PARASITADOS / N° DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	3/40	7,5
<i>Cotylophoron</i> sp.	10/40	25
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/40	0
<i>Haemonchus contortus</i>	0/40	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	0/40	0
<i>Cooperia</i> spp.	3/40	7,5
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	5/40	12,5
<i>Buxtonella sulcata</i>	10/40	25
TOTAL	16/40	40

En la tabla 7 se muestra la prevalencia del subgrupo Levante 1, la cual alcanzó 75%. Se evidencia un incremento en la prevalencia de *F. hepatica* en un 12,5% y la mayor prevalencia la sigue presentando *Cotylophoron* sp. con un 43,8%. Los protozoarios también incrementaron sus prevalencia, sin embargo no se encontraron diferencias significativas en este subgrupo de animales.

Tabla 7. Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 1

PARÁSITOS	Nº DE PARASITADOS / Nº DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	2/16	12,5
<i>Cotylophoron</i> sp.	7/16	43,8
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/16	0
<i>Haemonchus contortus</i>	0/16	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	0/16	0
<i>Cooperia</i> spp.	3/16	18,7
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	4/16	25
<i>Buxtonella sulcata</i>	12/16	75
TOTAL	12/16	75

En los subgrupos Levante 2, Levante 3 y Levante 4 se puede evidenciar un aumento en las prevalencias de las especies de parásitos intestinales. *F. hepática* incrementó paulatinamente en Levante 2 y Levante 3; 19,2% y 22,2% respectivamente y mucho más en Levante 4 representado un 35%. La mayor prevalencia la presenta *Cotylophoron* sp. con un 53,8%; 55,6% y 60% respectivamente. Se presentan otras especies de helmintos como *Trichostrongylus* spp. y *Ostertagia ostertagi*. Se puede observar que de los tres subgrupos, Levante 4 es el que presenta mayor porcentaje de parasitación alcanzando un 90%, presentándose relación estadísticamente significativa en este subgrupo ($P<0,005$) (Tabla 8, 9 Y 10).

Tabla 8. Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 2

PARÁSITOS	N° DE PARASITADOS / N° DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	5/26	19,2
<i>Cotylophoron</i> sp.	14/26	53,8
<i>Trichostrongylus</i> spp.	2/26	7,6
<i>Haemonchus contortus</i>	0/26	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	0/26	0
<i>Cooperia</i> spp.	2/26	7,6
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	21/26	80,7
<i>Buxtonella sulcata</i>	19/26	73
TOTAL	22/26	84,6

Tabla 9. Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 3

PARÁSITOS	N° DE PARASITADOS / N° DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	6/27	22,2
<i>Cotylophoron</i> sp.	15/27	55,6
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/27	7,6
<i>Haemonchus contortus</i>	0/27	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	2/27	7,4
<i>Cooperia</i> spp.	0/27	0
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	21/27	77,7
<i>Buxtonella sulcata</i>	19/27	70,3
TOTAL	23/27	85,2

Tabla 10. Prevalencia parasitaria en subgrupo Levante 4

PARÁSITOS	N° DE PARASITADOS / N° DE ESTUDIADOS	% PARASITACIÓN
HELMINTOS		
<i>Fasciola hepatica</i>	7/20	35
<i>Cotylophoron</i> sp.	12/20	60
<i>Trichostrongylus</i> spp.	0/20	0
<i>Haemonchus contortus</i>	0/20	0
<i>Ostertagia ostertagi</i>	4/20	20
<i>Cooperia</i> spp.	4/20	20
PROTOZOARIOS		
<i>Eimeria</i> sp.	17/20	85
<i>Buxtonella sulcata</i>	10/20	50
TOTAL	18/20	90

En la Figura 9, se evidencia que en el subgrupo Pre-Levante ya comienzan a visualizarse huevos de *F. hepatica*, incrementándose la prevalencia a medida que incrementan las edades de los bovinos.

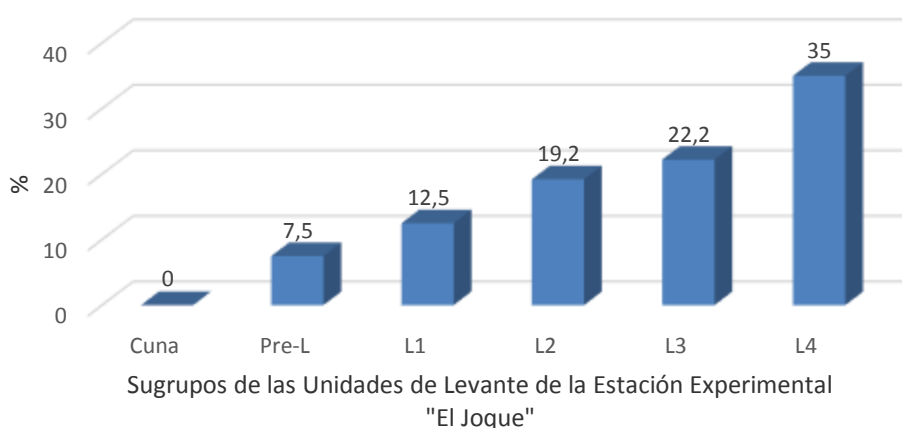


Figura 9. Prevalencia de *F. hepatica* en las Unidades de Levante de la Estación Experimental "El Joque"

En la tabla 11 se muestra la prevalencia de parásitos intestinales en la 1era semana, 8va semana y 16ava semana posterior al tratamiento con Fasimec[®] (Triclabendazol e Ivermectina).

Tabla 11. Prevalencia de parásitos intestinales en los bovinos de las Unidades de Levante de la Estación Experimental “El Joque” en la fase de post-tratamiento.

ESPECIES	POST-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
	1era SEMANA		8ava SEMANA		16ava SEMANA	
HELMINTOS	np/ne	%	np/ne	%	np/ne	%
<i>Fasciola hepatica</i>	0/90	0	0/101	0	6/80	7,5
<i>Cotylophoron</i> sp.	56/90	62,2	71/101	70,2	50/80	62,5
<i>Trichostrongylus</i> spp.	3/90	3,3	1/101	0,9	3/80	3,7
<i>Haemonchus contortus</i>	0/90	0	0/101	0	4/80	5
<i>Ostertagia ostertagi</i>	3/90	3,3	4/101	3,9	13/80	16,2
<i>Cooperia</i> spp.	17/90	18,8	14/101	13,8	1/80	12,5
PROTOZOARIOS						
<i>Eimeria</i> sp.	44/90	48,8	49/101	48,5	34/80	42,5
<i>Buxtonella sulcata</i>	55/90	61,1	63/101	62,3	40/80	50
TOTAL	67/90	74,4	73/101	72,3	60/80	75

np/ne = número de parasitados / número de estudiados (%) = prevalencia

En relación a la evaluación de la eficacia del tratamiento para *F. hepatica* en la 1era y 8ava semana fue de 100%, mientras que para la 16ava semana se presentó un descenso de la eficacia representando el 92,5%. Se puede evidenciar que el efecto en la mayoría de los nematodos fue favorable. Sin embargo para *Cotylophoron* sp. no presentó acción del medicamento.

Al analizar la eficacia del tratamiento por semanas, en la 1era semana se presentó una disminución de *F. hepatica*, lo que demuestra la acción directa contra el estado adulto. En la 8ava semana se mantiene la acción del medicamento, lo que demuestra la efectividad contra el estado larval de *F. hepática*. En la 16ava semana, se realizó la última reevaluación coprológica, encontrándose una disminución de la efectividad, lo que conlleva a un incremento en las prevalencias, lo cual se correlaciona con reinfecciones.

Tabla 12: Evaluación de la eficacia Post-tratamiento

ESPECIES	POST-TRATAMIENTO	POST-TRATAMIENTO	POST-TRATAMIENTO
	1era SEMANA	8ava SEMANA	16ava SEMANA
	%E	%E	%E
<i>Fasciola hepatica</i>	100	100	92,5
<i>Cotylophoron sp.</i>	37,8	29,8	37,5
<i>Trichostrongylus spp.</i>	96,7	99,1	96,3
<i>Haemonchus contortus</i>	100	100	95
<i>Ostertagia ostertagi</i>	96,7	96,1	83,8
<i>Cooperia spp.</i>	81,2	86,2	87,5

Discusión

La Estación Experimental “El Joque” de la Universidad de los Andes, estado Mérida, presenta las condiciones bioclimáticas y topográficas adecuadas para el establecimiento de *F. hepática*: clima templado, presencia de varias vertientes a lo largo de las fincas, como riachuelos y quebradas, abundante precipitación, terreno con topografía accidentada y con inclinación pronunciada que facilita la disponibilidad hídrica e irrigación del área (Nieves et al, 2005).

Al analizar los resultados obtenidos en el presente estudio llevado a cabo en la Estación Experimental “El Joque” de la Universidad de los Andes, se pudo observar que de una población inicial de 149 bovinos distribuidos en diferentes sub-grupos: Cuna, Pre-Levante, Levante 1, Levante 2, Levante 3 y Levante 4; 23 de ellos se encontraban parasitados con *F. hepatica*, representando un 15,4%, con un aumento progresivo posterior de parasitación con respecto a la edad, encontrándose mayor prevalencia en el sub grupo levante 4 con un 35%.

Estos resultados son similares a la prevalencia descrita por Nieves et al. (2005), quienes encontraron una prevalencia de 39% en los bovinos de La Estación Experimental “El Joque”.

En un estudio llevado a cabo por Manrique & Rangel (2009) en la Estación Experimental el “El Joque” en la Unidad UPJ, quienes estudiaron un rebaño de 52 bovinos, encontraron una prevalencia de 71,2% de fascioliasis.

Prevalencia menores fueron obtenidas por Assouad & Martínez (2009), quienes estudiaron un total de 153 bovinos, de los cuales 16 resultaron parasitados por *F. hepatica* representando un 10,46%.

Cabe destacar que durante el estudio se encontró una amplia gama de parásitos intestinales, entre ellos helmintos como *Cotylophoron cotylophorum*, *Trichostrongylus* spp., *Haemonchus contortus*, *Ostertagia ostertagi* y *Cooperia* spp., así como algunos protozoarios con prevalencia significativa, tales como *Eimeria* sp. y *Buxtonella sulcata*. Estos se encontraron en 115 animales de 149, representando un 77,2%.

Se encontró que el porcentaje de bovinos parasitados iba aumentando conforme se incrementaba la edad del animal, encontrándose para el subgrupo cuna un porcentaje de parasitación total de 10%, Pre-levante 40%, Levante-1 75%, Levante-2 84,6%, Levante-3 85,2%, Levante-4 90%.

Se puede deducir que los bovinos comienzan a infectarse cuando son pasados de las unidades de cuna y pre-levante a la unidad de Levante 1 y es allí cuando comienzan a pastar en los potreros que poseen todas las condiciones para el establecimiento de *F. hepatica*; como lo es clima templado, la presencia de varias vertientes a lo largo de la finca, riachuelos y quebradas, además abundante precipitación, terreno con topografía accidentada, con inclinación pronunciada que facilita la disponibilidad hídrica del área.

Otro aspecto importante de los resultados obtenidos es que los bovinos del subgrupo cuna no presentaron parasitación por *F. hepatica* ni por algún helminto, solamente se evidenció una parasitación significativa por protozoarios obteniendo un 45,6% para *Eimeria* sp. y 46,9% para *Buxtonella sulcata*. Dichos resultados difieren de los obtenidos por Pino et al. (1992) quienes encontraron evidencia de transmisión transplacentaria en un estudio realizado en una finca del Municipio Escuque Estado Trujillo, donde hallaron que 2 becerros de menos de 8 semanas resultaron parasitados, comprobando así la transmisión prenatal de fascioliasis.

En la primera semana post – tratamiento se pudo evidenciar una disminución de la prevalencia de *Fasciola hepática* del 100%, al igual que para otras especies de parásitos gastrointestinales identificados en los muestreos anteriores; observándose así una eficacia de 96,7% para *Trichostrongylus* spp., 100% para *Haemonchus contortus*, 96,7% para *Ostertagia ostertagi* y 81,2% para *Cooperia* spp.

Sin embargo no se logró el mismo efecto en la prevalencia de otras especies como es el caso de *C. cotylophorum* con una eficacia de 37,8% ni para los protozoarios *Buxtonella sulcata* con una eficacia de 38,9% y para *Eimeria* sp. de 51,2%.

Estos resultados concuerdan con los descritos por Manrique & Rangel (2009) quienes obtuvieron una eficacia de 94,7% para *F. hepatica* a la primera semana post-tratamiento. De igual manera García & Izzi (2010) encontraron en la primera semana post-tratamiento una eficacia de 95,2% para *F. hepatica* y para *C. cotylophorun* solo el 14,42% de eficacia, resultados que muestran similitud con los obtenidos en la presente investigación.

En la octava semana post-tratamiento se mantuvo el porcentaje de eficacia del tratamiento para *F. hepatica*, lo que confirma el efecto del triclabendazol sobre los estadios larvales del parásito, también se siguió observando el poco efecto que ejerce dicho tratamiento sobre la especie *C. cotylophorun*, encontrándose un descenso en la eficacia de 37,9% en la primera semana a 29,8% en la octava semana.

En la decimo sexta semana post-tratamiento se encontró un porcentaje de parasitación por *F. hepatica* de 7,5%, estas observaciones concuerdan con las señaladas por Manrique & Rangel (2009) quienes obtuvieron una prevalencia de 21%, así mismo García & Izzi (2011) en su investigación encontraron una reinfección en los tres rebaños estudiados, registraron prevalencias de 28,5% en paritorio, 65,45% en ordeño central y 37,14% en UPJ.

Dichas reinfecciones pueden deberse a que los animales tratados seguían pastando en las mismas zonas endémicas.

Algunos autores atribuyen estos estados de reinfección a que posiblemente algunas fasciolas juveniles no fueron eliminadas por el tratamiento, por lo que alcanzaron el estado adulto y por ende para los días 60 y 90 todos los animales estaban positivos a los huevos del trematodo (Ibarra, *et al.*, 2002)

Así mismo, Cruz & Quiroz (2007) pudieron apreciar que los tratamientos fasciolicidas a menor intervalo traen consigo una mayor reducción en la excreción de huevos del parásito, ya que logra eliminar los estadios inmaduros que sobreviven al primer tratamiento.

Se cree que para lograr un control estratégico de *F. hepatica*, es necesario realizar varios tratamientos con cierto intervalo para reducir la excreción de huevos. Dichos intervalos varían según la región geográfica, la época del año en relación con el clima y periodos de transmisión (Cruz & Quiroz, 2007)

El control de la fascioliasis en un área endémica debe estar orientado a limitar el contacto entre el parásito y su hospedador definitivo, tratando en un principio ofrecer pasturas seguras para categorías de animales más susceptibles (Olaechea, 2004).

Un aspecto importante es el hecho de que en todos los muestreos post-tratamiento se comprobó que no hubo efecto alguno sobre la especie *C. cotylophorum*, resultados que concuerdan con los obtenidos por Manrique & Rangel (2009) quienes encontraron una prevalencia de 36,5% en la primera semana post-tratamiento, 54% en la octava semana y 62,2% en la decimo sexta semana, demostrando así que ninguno de los tratamientos que emplearon entre ellos triclabendazol, Ivermectina y Clorsulon tuvieron algún efecto contra este trematodo.

García & Izzi (2011) hallaron de igual manera en su estudio que el mayor problema parasitario encontrado era la considerable prevalencia de *C. cotylophorum* y la ineficacia del tratamiento contra este, ellos registraron inicialmente altas prevalencias en los rebaños estudiados, 78,57% en paritorio, 74,54% en ordeño central y 65,71% en UPJ; en la primera semana post-tratamiento observaron un incremento en la prevalencia en los 3 rebaños, registrando 85,71% en paritorio, 94,54% en ordeño central y 71,42% en UPJ. A la octava semana seguía incrementándose la prevalencia alcanzando un incremento de 100% en ordeño central y UPJ. Finalmente en la decimo sexta semana no hubo disminución por el contrario observaron un efecto acumulativo.

En las fincas de Bailadores, estado Mérida (Gauta et al., 2011) se encuentran igualmente todas las condiciones favorables para el establecimiento de la fascioliasis bovina, por lo que se puede decir que en

el estado Mérida se encuentran las condiciones ideales para el establecimiento de la cadena epidemiológica de dicha enfermedad.

La mayoría de las zonas en el estado Mérida presentan suelos arcillosos que tienen la capacidad de retener agua y humedad. Esta cualidad de retención de humedad está presente en suelos ricos en materia orgánica, necesaria para el hábitat del hospedero intermediario (Morales & Pino, 2004).

Gauta et al. (2011) consideran que debido a que algunas de las fincas muestreadas cultivan también hortalizas, el riesgo de contaminación de éstas con metacercarias está latente, y con ello el desarrollo de casos humanos, aún y cuando esto no sea tan fácil de determinar.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se determino que existe una prevalencia de parasitación en los bovinos de la Estación Experimental “El Joque”. Encontrándose mayor incidencia en las especies *F. hepatica* y *C. cotylophorum*. sin embargo se pudo comprobar que las tasas de infección por el trematodo *F.hepatica* han disminuido con respecto a estudios anteriores.
- El porcentaje de parasitación se iba incrementaba a medida que se incrementaba la edad del animal.
- Se pudo comprobar que el Fasimec® ejerce un buen efecto contra los estadios adultos y larvales de *F. hepática*.
- Solo a la decimo sexta semana post-tratamiento se observo un ligero descenso en la eficacia del tratamiento.
- En cuanto a la prevalencia de la especie *C.cotylophorum* queda demostrado que el fármaco empleado en el presente estudio no ejerce efecto alguno sobre dicha especie.

Recomendaciones

- Control físico y mejoramiento del drenaje, estos procedimientos buscan limitar los hábitats de caracoles. Se recomienda drenar áreas pantanosas, canalizando corrientes de agua, limpiar canales de riego, evitando así derrames permanentes en los bebederos.

- Uso de molusquicidas que sean eficaces selectivos y estables frente a la acción de los rayos solares y materia orgánica. Entre los comúnmente usados se pueden mencionar el sulfato de cobre, la cianamida cálcica, la tritilmorfina.
- Impedir el acceso del ganado a las zonas identificadas como infectadas, fundamentalmente en los puntos críticos.
- Destrucción de las metacercarias enquistadas en el pasto, mediante procesos como el corte y henificación del mismo.
- Evitar la alimentación del ganado con pasto de corte fresco procedente de localidades distomatósicas.
- Se podrían implementar en futuras investigaciones métodos de inmunodiagnóstico orientados a la detección de anticuerpos específicos frente a antígenos de *Fasciola hepática*.
- Que se lleven a cabo estudios donde se enfoquen en el control de la prevalencia de *C. cotylophorum*.
- Mayor compromiso del personal de la estación experimental “El Joque” al momento de realizar un estudio, se necesita su ayuda para mantener los grupos de bovinos a los cuales se les está haciendo seguimiento con tratamiento y análisis coprológicos, ya que en la presente investigación fue difícil mantener las poblaciones de estudio, lo que dificulta los análisis estadísticos, impidiendo así una total veracidad en las investigaciones llevadas a cabo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo E, & Ávila L. 2.009 *Fasciola Hepatica* En Los Mataderos De Lagunillas Y Mucuchíes Del Estado Mérida. Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Arlett M, Pérez M 2007. *Fasciola Hepática* En Venezuela: Revisión Histórica, Publicado En Revista De La Facultad De Ciencias Veterinarias. Universidad Central De Venezuela (48)1.
- Atías A, Parasitología Médica. Santiago-Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo; 1.998.
- Becerra W. 2.001 Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. Universidad de pamplona Colombia. Rev Col Cienc Pec Vol. 14: 1
- Benavides M, & Ríos M. 2.004 *Fasciola Hepatica* En Bovinos Del Municipio Colón Del Estado Zulia Y El Municipio Rangel Del Estado Mérida Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Botero D, Restrepo M. 1.992 Parasitosis Humana 2da Ed. Editorial Presencia Ltda. Colombia Medellín.
- Carrada T. 2.007 *Fasciola Hepatica*: Ciclo Biológico Y Potencial Biótico Rev. Mex Patol Clin, Vol. 54, Núm. 1, Pp 21-27. Disponible En [Http://Www.Medigraphic.Com/Pdfs/Patol/Pt-2007/Pt071f.Pdf](http://www.Medigraphic.Com/Pdfs/Patol/Pt-2007/Pt071f.Pdf).
- Chavez A. Prevalencia De La *Fasciola Hepatica* Bovina En La Provincia Ichilo Del Departamento De Santa Cruz 1.996. Tesis De Médico Veterinario Zootecnista. Disponible En [Http://Www.Tesis.Abesca.Org:8080/Dspace/Bitstream/123456789/1915/1/S01214.Pdf](http://www.Tesis.Abesca.Org:8080/Dspace/Bitstream/123456789/1915/1/S01214.Pdf).
- Chirinos A. 1.998. Parasitología Y Zoología Médica. Tomo 1. Editorial Luz. Venezuela- Maracaibo.
- Cruz C, Quiroz R, Guerrero M, Ibarra V, Ochoa G. 1.999 Cinética De Excreción De Huevos Y Títulos De Anticuerpos A *Fasciola Hepatica*, En Ganado

- Bovino Tratado Con Triclabendazol En Clima Cálido Húmedo En México. Vet. Mex., Vol. 30 Núm. 4, Pp 273-279.
- Espino Ana M, Borgues Amarilys y Duménigo Blanca. Coproantígenos de *Fasciola hepática* de posible utilidad en el diagnóstico de la fascioliasis. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 7(4), 2000
- Fredes F. 2.004 La Fascioliasis Animal Y Humana Unidad De Parasitología, Departamento De Medicina Preventiva, Facultad De Ciencias Veterinarias Y Pecuarias Universidad De Chile. Monografía Electrónicas Y Patologías Veterinarias. Disponible En [Http://www.patologiaveterinaria.cl/Monografias/Numero1/05.Htm](http://www.patologiaveterinaria.cl/Monografias/Numero1/05.Htm).
- Fuenmayor A, Simoes D, Gonzales R, Chirinos A. 1.999 Prevalencia De La *Fasciola Hepatica* En Los Municipios Mara Y Páez Del Estado Zulia, Venezuela. Revista Científica Fcv / Vol. Xi, Nº5, 434-439.
- García W, Izzi A. 2.010 Control De Fascioliasis En Bovinos Adultos De La Estación Experimental ``El Joque´´, Universidad De Los Andes, Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.
- González R, Pérez M, Brito S., 2007. Fasciolosis Bovina. Evaluación De Las Principales Pérdidas Provocadas En Una Empresa Ganadera, Publicado En La Revista De Salud Animal (29)3.
- Hómez J, Soto R, Tarazon S, Mendez H, Marmol P. 2.004. Parasitología Ediluz Edit, Venezuela, 3pp.
- Ibarra F, Montenegro N, Vera Y, Castillo R, Hernández A, Ochoa P. 2.002.Eficacia Comparativa De Un Fasciolicida Experimental, Triclabendazol Y Closantel En Bovinos Infectados En Forma Natural Con *Fasciola Hepatica*. Vet. Mex. Vol. 33 Núm. 3 Pp. 237 – 245. Disponible En [Http://redalyc.uaemex.mx/src/Inicio/Artpdfred.jsp?lcve=42333303](http://redalyc.uaemex.mx/src/Inicio/Artpdfred.jsp?lcve=42333303).
- Ibarra F, Vera Y, Hernández A, Castillo R. 1.997. Eficacia Fasciolicida Del Compuesto ``Alfa´´ Contra Estadios Juveniles Y Adultos En Ovinos, Departamento De Farmacia, Facultad De Química, Universidad Nacional Autónoma De México. Vet. Mex. Vol. 33 Núm. 3 Pp. 297 – 301.

Disponible En [Http://Www.Medigraphics.Com/Pdfs/Vetmex/Vm-1997/Vm974d.Pdf](http://www.Medigraphics.Com/Pdfs/Vetmex/Vm-1997/Vm974d.Pdf).

Manrique O, Rangel A. Eficacia Del Fasimec® Contra *Fasciola Hepatica* Y Otros Parásitos Gastrointestinales En Bovinos Naturalmente Infeccionados De La Estación Experimental ``El Joque´´, Universidad De Los Andes 2.009. Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.

Morales G, Pino L. 2.004 *Fasciola Hepatica* Y Distomatosis Hepática Bovina En Venezuela. Instituto De Investigaciones Agrícolas Centro Nacional De Investigaciones Agropecuarias. Laboratorio De Parasitología. Las Delicias, Maracay. Red De Helminología De Fao Para América Latina Y El Caribe. Disponible En [Http://Cnia.Inta.Gov.Ar/Helminto](http://Cnia.Inta.Gov.Ar/Helminto).

Moscoso D., 2014. Prevalencia De *Fasciola Hepatica* En Bovinos Faenados En El Camal Municipal De Pelileo Provincia De Tungurahua. Cevallos – Ecuador

Nieves E, Rondon M, Zamora E, Salazar M. 2.005 *Fasciola Hepatica* (Tremátode: Fasciolidae) En La Zona De Mérida, Venezuela Redvet Vol. Vi Núm. 12 Pp. 1-9. Disponible En [Http://Www.Veterinaria.Org/Revistas/Redvet](http://www.Veterinaria.Org/Revistas/Redvet).

Olaechea F. 2.004 *Fasciola Hepatica*. Comunicación Técnica Nº 449 Área De Producción Animal. Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia Norte Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Disponible En [Http://Www.Inta.Gov.Ar/Bariloche/Info/Documentos/Animal/Salud/Ct-449.Pdf](http://www.Inta.Gov.Ar/Bariloche/Info/Documentos/Animal/Salud/Ct-449.Pdf).

Pérez M, Arismendi C. *Fasciola Hepatica* En Bovinos De La Parroquia Jají Del Estado Mérida Facultad De Farmacia Y Bioanálisis Universidad De Los Andes 2.006. Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.

Quiroz B. 2.005. Parasitología Y Enfermedades Parasitarias De Animales Domésticos Editorial Limusa México D.F. Disponible En [Http://Books.Google.Co.Ve/Books?Hl=Es&Lr=&Id=Xrxkxai1y6ec&Oi=Fnd](http://Books.Google.Co.Ve/Books?Hl=Es&Lr=&Id=Xrxkxai1y6ec&Oi=Fnd)

&Pg=Pa15&Dq=Parasitologia&Ots=Kylogm0aqj&Sig=Rou4sljavelzhzfwklu
zklcqtz8#V=Onepage&Q=Parasitologia&F=False.

Rojas L, Santiago J. Diagnóstico De Distomatosis Bovina Mediante Estudios De
La Bilis Facultad De Farmacia Y Bioanálisis Universidad De Los Andes
2.002. Tesis De Licenciatura En Bioanálisis, Facultad De Farmacia Y
Bioanálisis, Universidad De Los Andes, Mérida, Venezuela.

Sanchez C. Origen Y Evolución Del Parasitismo Zaragoza 2.000. Disponible En

[Http://Www.Unizar.Es/Acz/02academicosnumerarios/Discursos/Caridad.Pdf](http://Www.Unizar.Es/Acz/02academicosnumerarios/Discursos/Caridad.Pdf)

[Http://Es.Wikipedia.Org/Wiki/Fasciola_Hepatica](http://Es.Wikipedia.Org/Wiki/Fasciola_Hepatica)

[Http://Www.Uprm.Edu/Biology/Profs/Bunkley/Lab5.Htm](http://Www.Uprm.Edu/Biology/Profs/Bunkley/Lab5.Htm)

[Http://Www.Virtual.Chapingo.Mx/Biologia/F.%20hepatica.Pps](http://Www.Virtual.Chapingo.Mx/Biologia/F.%20hepatica.Pps)

www.bdigital.ula.ve